

Análise Agrometeorológica da safra de trigo 2009, em Passo Fundo, RS

Aldemir Pasinato¹

Genei Antonio Dalmago²

Anderson Santi²

Gilberto Rocca da Cunha²

Objetivo

Descrever e analisar as condições meteorológicas ocorridas durante a safra de trigo 2009, em Passo Fundo, RS, visando a auxiliar a interpretação de resultados experimentais e a avaliação de desempenho de lavouras na região.

Métodos

A análise e a descrição das condições meteorológicas ocor-

¹ Analista da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: aldemir@cnpt.embrapa.br.

² Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS. E-mail: dalmago@cnpt.embrapa.br, anderson@cnpt.embrapa.br, cunha@cnpt.embrapa.br.

ridas durante a safra de trigo 2009, na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo, RS, localizada junto ao campo experimental da Embrapa Trigo (28° 15' S, 52° 24' W e 684 m de altitude), foram feitas com base nas observações meteorológicas do período de abril a dezembro de 2009, exceto para a temperatura média do solo, que se restringiu aos meses de abril a julho de 2009.

Foram avaliados os regimes térmicos (temperatura média do solo a 5 cm de profundidade, temperatura mínima de relva, temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar) e hídrico (precipitação pluvial e demais componentes do balanço hídrico pelo método de Thornthwaite & Mater), por decêndio e mensalmente, confrontando-se os valores ocorridos com os valores das normais climatológicas do período 1961 a 1990, à exceção da temperatura do solo a 5 cm de profundidade, a qual foi comparada com a média da série histórica de 1976 a 1990.

Resultados

A temperatura do solo a 5 cm de profundidade, nos meses de abril a julho de 2009 (Tabela 1), que abrange o período indicado para semeadura de trigo em Passo Fundo, envolvendo trigo de duplo propósito (forragem e grão), a partir do 1º decêndio de abril para cultivares de ciclo tardio e a partir do 2º decêndio de abril para cultivares de ciclo semitardio (FONTANELI et al., 2007) e trigo exclusivamente para grãos

(11 de maio a 20 de junho, 21 de maio a 30 junho e 1º de junho a 20 de julho para cultivares do grupo³ I ($n^4 < 150$ dias), grupo II ($150 \text{ dias} < n < 160 \text{ dias}$) e grupo III ($n > 160 \text{ dias}$), respectivamente), conforme o Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA - safra 2009/2010 (BRASIL, 2009).

Os desvios da temperatura do solo a 5 cm de profundidade entre abril e julho de 2009, em relação à série histórica (SH) variaram entre $-1,7^\circ\text{C}$ (julho) e $2,9^\circ\text{C}$ (abril). No segundo e terceiro decêndios de maio de 2009, período de semeadura de cultivares de duplo propósito (forragem e grão), a temperatura do solo estava acima da média histórica. Em junho, período principal de semeadura de trigo para grãos na região, a temperatura manteve-se entre $10,2^\circ\text{C}$ e $13,4^\circ\text{C}$, ficando abaixo da média histórica no primeiro e segundo decêndios (Tabela 1).

Embora os desvios de temperatura do solo sejam negativos no período de germinação/emergência do trigo, todos os valores ficaram acima da temperatura mínima favorável a germinação, que segundo (MUNDSTOCK, 1999) varia de $3,0$ a $5,5^\circ\text{C}$. Além disso, com exceção do último decêndio de julho, onde a temperatura do solo ficou abaixo dos 10°C , nos decêndios anteriores, as temperaturas do solo ocorridas estão inseridas na faixa de 10 a 15°C , que é normalmente encontrada no solo de lavouras no período de abril a julho, e abrange a etapa de semeadura de trigo no RS (MUNDSTOCK, 1999), favorecendo a germinação das se-

³ Cultivares classificadas em três grupos com características homogêneas

⁴ Número de dias da emergência à maturação fisiológica.

mentes de trigo (FLOSS, 2004).

Na Tabela 2, são apresentados os valores de temperatura média das máximas (Tx), média das mínimas (Tn) e temperatura média do ar (T), bem como os respectivos desvios em relação à normal climatológica padrão (1961 a 1990). Observa-se que os maiores desvios positivos para a Tx mensal ocorreram nos meses de abril e novembro de 2009 (3,5 e 2,6 °C), respectivamente, enquanto que os desvios negativos mais acentuados ocorreram no mês de julho (-2,6 °C) e no mês de setembro (-1,8 °C). A diferença para todo o período de cultivo do trigo (abril a dezembro/2009) da (Tx) foi abaixo da normal climatológica (-2,8 °C). Para a Tn, os desvios térmicos ficaram acima da normal climatológica, com variação de 1,8 °C negativos, em junho e 2,3 °C negativos, em julho. Entretanto, nos meses de abril, maio, agosto, setembro, outubro e novembro, os desvios foram positivos, com destaque para o mês de novembro, onde a temperatura média das mínimas do ar foi 3,5 °C acima da normal climatológica (Tabela 2). Destaca-se, para a T, que o desvio negativo mais acentuado ocorreu no mês de julho (-2,3 °C) e o maior desvio positivo ocorreu em novembro, alcançando 2,6 °C.

Em termos de indicadores térmicos, os desvios negativos ocorridos principalmente nos meses de junho e julho estiveram associados a formação de geadas. As geadas de maior intensidade ocorreram nos dias 24 e 25 de julho, com temperatura mínima do ar de -1,9 °C e -2,8 °C e temperatura mínima da relva de -5,3 °C e -6,2 °C, respectivamente. Em novembro, destacaram-se os desvios positivos de Tx, Tn e T os quais ficaram 2,6 °C, 3,5 °C e 2,6 °C acima da normal climatológica, respectivamente. A temperatura do ar mais

baixa principalmente no mês de julho pode ter implicado no atraso do desenvolvimento inicial da cultura do trigo. Com exceção de novembro, nos demais meses, consideradas as condições térmicas, ficaram próximas da normal climatológica.

Informações relativas ao regime hídrico (precipitação pluvial) são contempladas na Tabela 3. Constatou-se que houve predomínio de meses com desvios positivos de precipitação pluvial em relação aos valores normais. Ou seja, choveu acima do normal (Tabela 3). Os desvios positivos ocorridos, principalmente nos meses de julho (68,9 mm), agosto (103,1 mm), setembro (282,9 mm) e novembro (207,6 mm), que corresponderam a 45%, 62%, 137% e 147% acima da normal climatológica, respectivamente, superaram em quantidade os desvios negativos, resultando em 495,8 mm acima da normal, para o período de cultivo do trigo. Nos meses de julho, agosto e setembro, o excesso de umidade do ar e do solo e a elevada precipitação pluvial registrada, 222,3 mm, 268,8 mm e 489,7 mm, respectivamente (Tabela 3), podem ter contribuído para a configuração de uma condição ambiental adversa para os cereais de inverno na região, favorecendo o surgimento de doenças foliares e de espiga em trigo, além de dificultar a entrada de máquinas nas lavouras para aplicações de defensivos. Por sua vez, no mês de novembro, principalmente no segundo e terceiro decêndios, houve excesso de umidade do ar e do solo, causado por precipitação pluvial excessiva (349,0 mm), que, coincidindo com o período de maturação e colheita de trigo na região, pode ter causado dificuldades para a colheita e, em certos casos, até mesmo afetado negativamente a qualidade tecnológica dos grãos.

Na Tabela 4 (componentes do balanço hídrico) observam-se os excessos hídricos ocorridos durante o ciclo da cultura do trigo na região de abrangência da estação climatológica principal de Passo Fundo. Excessos hídricos foram registrados em quase todos os decêndios, atingindo 173,4 mm no 1º decêndio de agosto, 157,6 mm no 2º decêndio de setembro e 119,7 mm no 3º decêndio de novembro de 2009.

Os dados das Tabelas 3 e 4 e o extrato do balanço hídrico, apresentado na Fig. 1, permitem inferir que houve predominância de excesso hídrico, que, coincidindo com períodos críticos do desenvolvimento do trigo (particularmente na floração, enchimento de grãos e colheita), pode ter interferido no rendimento econômico do cultivo e, dependendo da suscetibilidade da cultivar e das medidas de proteção de plantas adotadas, afetado negativamente a qualidade do grão. Por outro lado, os déficits hídricos de maior magnitude, verificados em junho e outubro, não comprometeram o desempenho produtivo da cultura.

Em relação à disponibilidade energética regional, representada pela duração de brilho solar (insolação) e pela radiação solar global (Tabela 5), ocorreram desvios negativos no número de horas de duração do brilho solar em relação à disponibilidade normal, com exceção de junho, agosto e outubro. Os desvios negativos no regime energético estiveram associados com a distribuição de chuvas e, consequentemente, com a maior nebulosidade verificada nesses meses em que a precipitação pluvial foi acima da quantidade normal.

Resumindo, as condições meteorológicas para trigo na sa-

fra 2009, na região de Passo Fundo, foram caracterizadas por excedentes hídricos, em especial nos meses de agosto, setembro e novembro. Essa condição de ambiente, afetando estádios e etapas críticos do ciclo de desenvolvimento da cultura, como no início da fase vegetativa, no florescimento e na fase de enchimento de grãos e momento de colheita, em sentido amplo, pode ser considerada como adversa para o trigo. Todavia, há que se destacar a evolução tecnológica alcançada no cultivo de trigo no Brasil, tanto em termos genéticos (cultivares adaptadas ao ambiente úmido da Região Sul) quanto em práticas de manejo de cultivo (com destaque para proteção de plantas), que, mesmo em situações ambientalmente adversas, como verificado em 2009, impedem frustrações de safras, a exemplo das que comenete ocorirna no passado (vide exemplos em 1973 e 1983).

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 381, de 10 de dezembro de 2009. Aprova o zoneamento agrícola para a cultura de trigo de sequeiro no estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2009/2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 dez. 2009. Seção 1, p. 6. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=21244>>. Acesso em: 25 mar. 2010.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas**: o estudo que está por trás do que se vê. Passo Fundo: UPF, 2004. 528 p.

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; ACOSTA, A.; CARVALHO, O. S. **Cereais de inverno de duplo propósito na integração lavoura-pecuária**: aveia, cevada, centeio, trigo e triticale. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 24 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 79).

MUNDSTOCK, C. M. **Planejamento e manejo integrado da lavoura de trigo**. Porto Alegre: Ed. Autor, 1999, 228 p.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel para cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de culturas e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton, NJ: Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publication of climatology, v. 8, n. 1).

Tabela 1. Temperatura média decendial e mensal do solo a 5 cm de profundidade - ocorrida (OC), média da série histórica (SH) de 1976-1990 e desvio em relação à série histórica (DSH) - durante o período de abril a julho de 2009, em Passo Fundo, RS. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2010.

Mês	Temperatura de solo (5 cm)					
	Decendial (OC)			Mensal		
	1º	2º	3º	OC	SH	DSH1
	°C					
Abr. 2009	23,6	23,3	21,6	22,8	19,9	2,9
Maio 2009	19,7	16,3	16,1	17,4	16,0	1,4
Jun. 2009	10,2	11,4	13,4	11,6	13,2	-1,6
Jul. 2009	12,7	11,4	9,8	11,2	12,9	-1,7
Média	16,6	15,6	15,2	15,8	15,5	0,3

1 DSH = (OC - SH).

Tabela 2. Temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas e temperatura média do ar decendial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) de 1961-1990 e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de abril a dezembro de 2009, em Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Temp. Média das Máximas						Temp. Média das Mínimas						Temp. Média do Ar					
	Decendial (OC)			Mensal			Decendial (OC)			Mensal			Decendial			Mensal		
	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹	1°	2°	3°	OC	NO	DN ¹
----- °C -----																		
Abr. 2009	28,2	27,8	25,5	27,2	23,7	3,5	15,6	13,6	13,6	14,2	13,5	0,7	20,5	19,2	18,4	19,4	17,6	1,8
Mai. 2009	24,5	22,5	20,8	22,6	20,7	1,9	11,7	10,9	11,8	11,5	10,9	0,6	16,9	15,5	15,0	15,8	14,3	1,5
Jun. 2009	15,8	17,0	19,2	17,3	18,4	-1,1	5,4	6,4	9,6	7,1	8,9	-1,8	9,4	10,7	12,9	11,0	12,7	-1,7
Jul. 2009	17,9	15,2	14,6	15,9	18,5	-2,6	9,3	6,5	4,3	6,6	8,9	-2,3	12,8	10,1	8,6	10,5	12,8	-2,3
Ago. 2009	18,4	21,7	22,9	21,1	19,9	1,2	10,2	10,6	10,5	10,4	9,9	0,5	13,5	15,2	15,8	14,9	14,0	0,9
Set. 2009	19,4	19,1	19,6	19,4	21,2	-1,8	12,5	11,8	9,4	11,3	11,0	0,3	15,2	14,9	13,9	14,7	14,8	-0,1
Out. 2009	23,1	22,6	27,5	24,5	23,8	0,7	12,1	12,2	14,4	12,9	12,9	0,0	16,5	16,8	20,1	17,9	17,7	0,2
Nov. 2009	30,0	27,4	28,4	28,6	26,0	2,6	18,3	17,6	19,1	18,3	14,8	3,5	23,0	21,4	22,7	22,4	19,8	2,6
Dez. 2009	27,4	28,1	30,4	28,7	27,8	0,9	16,6	16,4	20,2	17,8	16,5	1,3	20,9	21,8	24,2	22,4	21,5	0,9
Média	-	-	-	22,8	25,6	-2,8	-	-	-	12,2	11,9	0,3	-	-	-	16,6	16,1	0,4

¹ DN = (OC - NO).

Tabela 3. Precipitação pluvial decendial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) de 1961-1990 e desvio em relação à normal (DN) - durante o período de abril a dezembro de 2009, em Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Precipitação Pluvial					
	Decendial (OC)			Mensal		
	1º	2º	3º	OC	NO	DN ¹
	-----mm-----					
Abr. 2009	3,6	1,0	0,2	4,8	118,2	-113,4
Mai 2009	3,5	106,2	75,3	185,0	131,3	53,7
Jun. 2009	16,4	27,8	30,9	75,1	129,4	-54,3
Jul. 2009	95,0	102,8	24,5	222,3	153,4	68,9
Ago. 2009	185,3	82,7	0,8	268,8	165,7	103,1
Set. 2009	176,7	173,2	139,8	489,7	206,8	282,9
Out. 2009	48,1	65,2	20,6	133,9	167,1	-33,2
Nov. 2009	18,9	172,0	158,1	349,0	141,4	207,6
Dez. 2009	69,5	34,8	37,7	142,0	161,5	-19,5
Total	-	-	-	1.870,6	1.374,8	495,8

¹ DN = (OC - NO).

Tabela 5. Insolação e radiação solar global decendial e mensal - ocorrida (OC), normal climatológica (NO) de 1961 - 1990 e desvios em relação à normal (DN) - durante o período de abril a dezembro de 2009, em Passo Fundo, RS.

Mês-ano	Insolação						Radiação solar global					
	Decendial (OC)			Mensal			Decendial (OC)			Mensal		
	1º	2º	3º	OC	NO	DN ¹	1º	2º	3º	OC	NO	DN ¹
	h						MJ.m ⁻² .dia ⁻¹					
Abr. 2009	86,6	86,2	80,0	252,8	185,2	67,6	16,4	16,6	16,1	16,4	13,7	2,6
Maio 2009	76,4	56,0	44,4	176,8	181,1	-4,3	12,8	11,3	8,8	10,9	11,1	-0,2
Jun. 2009	67,0	69,2	45,8	182,0	153,7	28,3	10,7	11,0	8,8	10,2	9,32	0,8
Jul. 2009	44,2	46,8	64,5	155,5	162,6	-7,1	9,1	9,3	10,4	9,6	9,84	-0,2
Ago. 2009	23,2	64,9	97,7	185,8	161,1	24,7	8,5	13,0	15,3	12,4	11,53	0,8
Set. 2009	32,5	41,8	52,2	126,5	154,9	-28,4	12,0	11,2	14,2	12,1	13,81	-1,8
Out. 2009	58,8	63,9	92,5	215,2	202,3	12,9	16,3	17,6	20,6	18,9	17,74	1,2
Nov. 2009	63,9	39,9	42,6	146,4	220,6	-74,2	20,8	21,9	21,2	19,9	20,47	-0,6
Dez. 2009	72,2	87,3	78,7	238,2	254,2	-16,0	21,5	22,5	21,9	19,9	22,35	-2,5
Média	-	-	-	186,6	186,2	0,4	14,2	14,9	15,2	14,5	14,4	0,0

¹ DN = (OC - NO).

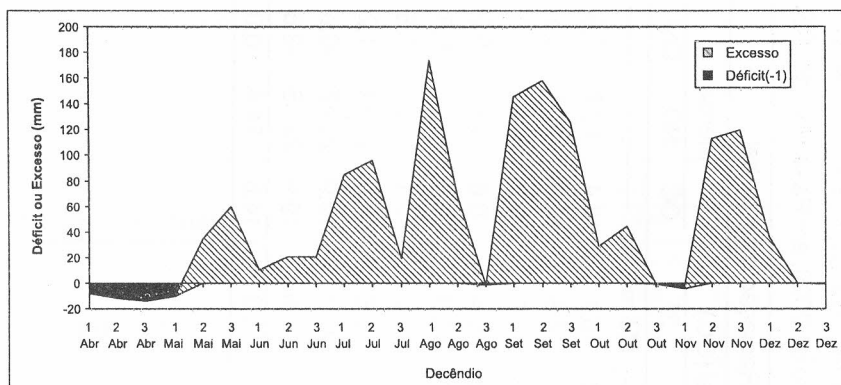


Fig. 1. Extrato do balanço hídrico decendial, abril a dezembro de 2009, considerando a capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, Passo Fundo, RS.

Fonte: Thornthwaite & Mather (1955).